



Francesco FARACHI et al.
"METHOD AND UNIT FOR CONTROLLING
A CLUTCH POWERED BY A HYDRAULIC
ACTUATOR"
12/31/03
2723-125P
B5KB
(703)205-8000

Mod. C.E. - 1-4-7

Ministero delle Attività Produttive

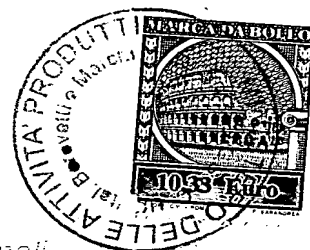
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. BO2003 A 000002



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li

10 MAR. 2004

IL FUNZIONARIO

Drs. Paola Giuliano

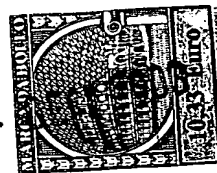
Paola Giuliano

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A2



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FERRARI S.P.A. N. SP
 Residenza MODENA codice 00159560366

2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome MODUGNO Corrado e altri cod. fiscale _____

denominazione studio di appartenenza Studio Torta S.r.l.

via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf) _____

gruppo/sottogruppo _____

METODO ED UNITA' PER IL CONTROLLO DI UNA FRIZIONE SERVOCOMANDATA MEDIANTE UN

ATTUATORE IDRAULICO

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) FARACHI Francesco 3) TONIELLI Alberto

2) VISCONTI Amedeo 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

1) _____

2) _____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 20 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) 2 PROV n. tav. 03 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4) 1 RIS designazione inventore

Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale € duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 02 01 2003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

CONTINUA SINO n.0

MODUGNO Corrado

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI BOLOGNA

codice 137

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA BO2003A 000002 Reg. A

L'anno duemilatre giorno due del mese di gennaio

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato _____ domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

L. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE _____

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE



RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA BO2003A 0 0 0 0 0 2 REG. A
 NUMERO BREVETTO _____

DATA DI DEPOSITO 02/01/2003
 DATA DI RILASCIO _____

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione FERRARI S.P.A.
 Residenza MODENA

D. TITOLO

METODO ED UNITA' PER IL CONTROLLO DI UNA FRIZIONE SERVOCOMANDATA MEDIANTE UN
ATTUATORE IDRAULICO

Classe proposta (sez./cl./scl/) _____

(gruppo/sottogruppo) _____

L. RIASSUNTO

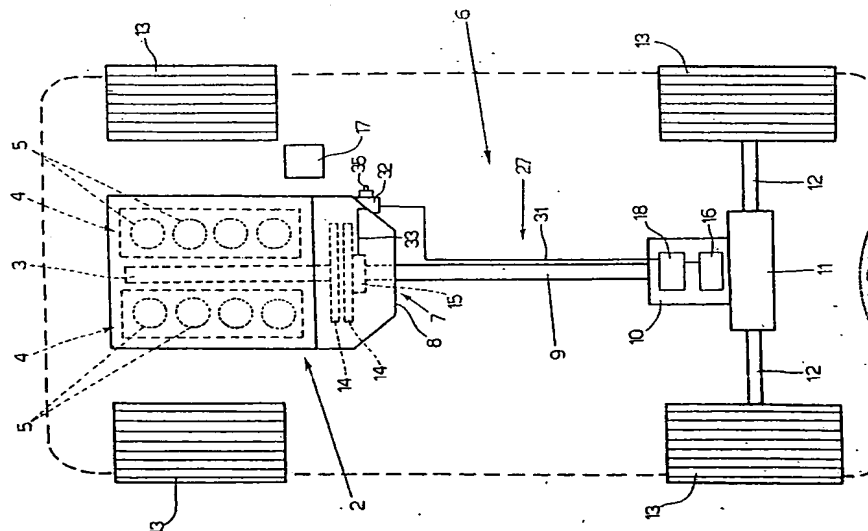
Metodo ed unità (17) per il controllo di una frizione (7) servoassistita mediante un attuatore (15) idraulico comprendente una camera (28) di lavoro accoppiata ad una elettrovalvola (25); viene generato un valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro, viene misurato un valore (Put) effettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro, e viene calcolato un segnale (I*) di comando per l'elettrovalvola (25) utilizzando un controllo in retroazione sulla pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro; ed il valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido viene generato sulla base di un valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico e di un valore (Pos*) obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico.



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
 ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
 BOLOGNA
 UFFICIO BREVETTI
 M. FUNZANARIO

MODUGNO CORRADO
 Iscrizione Albo N. 359

M. DISEGNO



MODUGNO CORRADO

Iscrizione Albo N. 359

BO2003A J 0 0 0 0 2

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di FERRARI S.P.A.,

di nazionalità italiana,

con sede a 41100 MODENA

VIA EMILIA EST, 1163

Inventore: Francesco FARACHI

Amedeo VISCONTI

Alberto TONIELLI

*** **** ***

La presente invenzione è relativa ad un metodo per il controllo di una frizione servocomandata mediante un attuatore idraulico.

In un autoveicolo, il motore a scoppio trasmette il movimento al veicolo attraverso una linea di trasmissione provvista di un cambio e di una frizione che vengono normalmente azionati dal pilota del veicolo; tuttavia, trovano sempre maggiore diffusione i cambi manuali servocomandati, i quali sono strutturalmente del tutto simili ad un cambio manuale di tipo tradizionale ad eccezione del fatto che pedali e leve di comando azionabili dal pilota vengono sostituiti da corrispondenti servocomandi elettrici o idraulici. Utilizzando un cambio manuale servocomandato, il pilota deve unicamente inviare ad una centralina di controllo

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

l'ordine di passare ad una marcia superiore oppure ad una marcia inferiore e la centralina di controllo effettua autonomamente il cambio di marcia agendo sui vari servocomandi.

Quando il pilota impartisce un comando di cambio marcia, un servocomando frizione apre la frizione, un servocomando cambio effettua la variazione desiderata nella marcia, ed infine il servocomando frizione richiude la frizione. Ovviamente, per il controllo e l'attuazione dei servocomandi vengono utilizzati una serie di sensori, i quali sono atti a rilevare in tempo reale i valori di alcune grandezze di riferimento del sistema cambio-frizione.

Tipicamente ad un cambio manuale servocomandato è richiesto di garantire sia un comportamento sportivo, sia un elevato comfort dei passeggeri; per raggiungere tali obiettivi è necessario che il cambio di marcia venga effettuato in tempi ridotti e senza innescare oscillazioni avvertibili dai passeggeri. A tale scopo, è fondamentale un corretto controllo della posizione della frizione, in quanto è l'attuazione della frizione che determina sia il tempo di cambiata, sia l'eventuale innesco di oscillazioni. Tuttavia, nelle frizioni servoassistite mediante un attuatore idraulico attualmente in commercio, il corretto controllo della

posizione della frizione non è garantito in tutte le condizioni di funzionamento.

Scopo della presente invenzione è di fornire un metodo per il controllo di una frizione servocomandata mediante un attuatore idraulico, il quale sia di facile ed economica attuazione e sia, nel contempo, esente dagli inconvenienti sopra descritti.

In accordo con la presente invenzione, viene fornito un metodo per il controllo di una frizione servocomandata mediante un attuatore idraulico secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 1.

La presente invenzione è, inoltre, relativa ad una unità per il controllo di una frizione servocomandata mediante un attuatore idraulico.

In accordo con la presente invenzione, viene realizzata una unità di controllo per il controllo di una frizione servocomandata mediante un attuatore idraulico secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 10.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra una vista schematica di un autoveicolo, il quale è provvisto di una frizione servocomandata pilotata dalla unità di

controllo oggetto della presente invenzione;

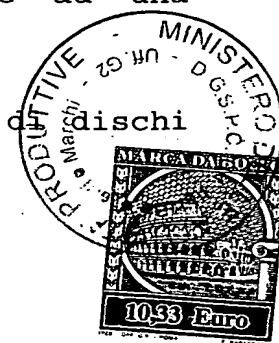
- la figura 2 illustra uno schema funzionale di un attuatore idraulico della frizione della figura 1; e
- la figura 3 illustra uno schema a blocchi dell'unità di controllo che pilota la frizione servocomandata della figura 1.

Nella figura 1, è indicato con il numero 1 un autoveicolo comprendente un motore 2 a scoppio anteriore, il quale è provvisto di un albero 3 motore e di due bancate 4 di quattro cilindri 5 ciascuna; in uso, il motore 2 produce sull'albero 3 motore una coppia motrice, la quale viene trasmessa alla superficie stradale da una linea 6 di trasmissione per determinare l'avanzamento dell'autoveicolo 1.

La linea 6 di trasmissione comprende una frizione 7 servocomandata, la quale è alloggiata in una campana 8 solidale al motore 2 ed è atta a collegare l'albero 3 motore ad un albero 9 di trasmissione terminante in un cambio 10 meccanico servocomandato disposto al retrotreno; in cascata al cambio 10 è collegato un differenziale 11, dal quale partono una coppia di semiassi 12, ciascuno dei quali è solidale ad una rispettiva ruota 13 posteriore motrice.

La frizione 7 è provvista di una coppia di dischi

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



14, i quali sono solidali rispettivamente all'albero 3 motore ed all'albero 9 di trasmissione e sono atti a venire spostati uno rispetto all'altro da un attuatore 15 idraulico di tipo noto tra una posizione di chiusura (frizione chiusa), in cui i due dischi 14 sono accoppiati uno all'altro per trasmettere la coppia motrice dall'albero 3 motore all'albero 9 di trasmissione, ed una posizione di apertura (frizione aperta), in cui i due dischi 14 sono distanziati uno rispetto all'altro per determinare un disaccoppiamento tra l'albero 3 motore e l'albero 9 di trasmissione.

Il cambio 10 è provvisto di un attuatore 16 idraulico, il quale è atto a variare in modo noto il rapporto di trasmissione del cambio 10 variando la posizione di un albero secondario (non illustrato) angolarmente solidale al differenziale 11 rispetto alla posizione di un albero primario (non illustrato) angolarmente solidale all'albero 9 di trasmissione.

Entrambi gli attuatori 15 e 16 idraulici sono controllati da una stessa centralina 17 di controllo mediante una serie di elettrovalvole (non illustrate in dettaglio nella figura 1); per svolgere la sua funzione di controllo la centralina 17 di controllo è collegata ad una serie di sensori (non illustrati in dettaglio nella figura 1) per rilevare sia i comandi del pilota,

sia il valore di alcune grandezze di riferimento del sistema.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, l'attuatore 15 idraulico che pilota la frizione 7 è comandato dalla centralina 17 di controllo mediante un circuito 18 idraulico, il quale è parzialmente utilizzato anche per il comando dell'attuatore 16 idraulico e per questo è sostanzialmente disposto al retrotreno in accoppiamento al cambio 10.

Il circuito 18 idraulico è riempito con olio e comprende un serbatoio 19 di olio a pressione atmosferica, dal quale parte un condotto 20 provvisto di una pompa 21 e di una valvola di non ritorno 22 per alimentare dell'olio in pressione ad un accumulatore 23 idraulico; mediante un condotto 24 l'accumulatore 23 idraulico comunica con un ingresso di una elettrovalvola 25 proporzionale, dalla quale partono un condotto 26 sfociante nel serbatoio 19 ed un condotto 27 sfociante in una camera 28 di lavoro dell'attuatore 15 idraulico. In particolare, l'elettrovalvola 25 è in grado di mantenere il condotto 27, quindi la camera 28 di lavoro, isolata dai condotti 24 e 26 per mantenere l'attuatore 15 idraulico in una posizione determinata, è in grado di mettere in comunicazione il condotto 27, quindi la camera 28 di lavoro, con il condotto 24 per alimentare

dell'olio in pressione alla camera 28 di lavoro e spostare l'attuatore 15 idraulico in una direzione 29, ed è in grado di mettere in comunicazione il condotto 27, quindi la camera 28 di lavoro, con il condotto 26 per estrarre dell'olio in pressione dalla camera 28 di lavoro e spostare l'attuatore 15 idraulico in una direzione 30 opposta alla direzione 29.

Il serbatoio 19, l'accumulatore 23 idraulico e l'elettrovalvola 25 sono disposti al retrotreno in accoppiamento al cambio 10, e dal retrotreno parte il condotto 27 che termina nella camera 28 di lavoro dell'attuatore 15 idraulico, il quale è disposto all'interno della campana 8 della frizione 7; in particolare, il condotto 27 è composto da una porzione 31 flessibile, la quale collega l'elettrovalvola 25 con un blocchetto 32 di collegamento solidale alla campana 8 della frizione 7, e da una porzione 33 rigida, la quale collega il blocchetto 32 di collegamento con la camera 28 di lavoro.

All'accumulatore 23 idraulico è accoppiato un sensore 34, il quale è collegato alla centralina 17 di controllo ed è atto a rilevare in tempo reale il valore P_p effettivo della pressione dell'olio all'interno dell'accumulatore 23 idraulico. Inoltre, al blocchetto 32 di collegamento è accoppiato un sensore 35, il quale

è collegato alla centralina 17 di controllo ed è atto a rilevare in tempo reale il valore Put effettivo della pressione dell'olio all'interno della porzione 33 rigida del condotto 27; è da osservare che essendo la porzione 33 rigida molto corta (indicativamente 25-35 cm), il valore della pressione dell'olio all'interno della porzione 33 rigida è praticamente coincidente con il valore della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro dell'attuatore 15 idraulico. Infine, all'attuatore 15 idraulico è accoppiato un potenziometro 36, il quale è collegato alla centralina 17 di controllo ed è atto a rilevare in tempo reale la posizione dell'attuatore 15 idraulico (e quindi della frizione 7, che è meccanicamente solidale all'attuatore 15 idraulico).

Secondo quanto illustrato nella figura 3, l'unità 17 di controllo implementa un generatore 37 dei riferimenti, il quale è atto a generare un valore Pos* obiettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico, un valore Vel* obiettivo della velocità dell'attuatore 15 idraulico (cioè la derivata prima nel tempo del valore Pos* obiettivo), ed un valore Acc* obiettivo della accelerazione dell'attuatore 15 idraulico (cioè la derivata prima nel tempo del valore Pos* obiettivo). In particolare, il generatore 37 di riferimenti è atto a

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



generare i valori desiderati secondo metodologie di controllo note ed in funzione sia dei comandi impartiti dal pilota, sia delle condizioni operative dell'autoveicolo 1.

Il valore Vel^* obiettivo della velocità dell'attuatore 15 idraulico ed il valore Acc^* obiettivo della accelerazione dell'attuatore 15 idraulico, vengono forniti dal generatore 37 dei riferimenti ad un blocco 38 di calcolo, il quale riceve anche il valore Pos effettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico (e quindi della frizione 7 meccanicamente solidale all'attuatore 15 idraulico) rilevato in tempo reale dal potenziometro 36. Il blocco 38 di calcolo è atto a calcolare in funzione dei valori Pos, Vel^* ed Acc^* un valore P_1 di previsione, il quale rappresenta una previsione del valore P_{ut} futuro della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro.

L'unità 17 di controllo implementa, inoltre, un blocco 39 differenziale, il quale è atto a calcolare il valore Err dell'errore sulla posizione dell'attuatore 15 idraulico (cioè la differenza tra il valore Pos^* obiettivo ed il valore Pos effettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico).

Il valore P_1 di previsione, il valore Pos^* obiettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico,

ed il valore Pos effettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico vengono forniti ad un regolatore 40 di Bode, il quale è atto a determinare in funzione di tali valori P_1 , Pos^* e Pos un valore Put^* obiettivo della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro; in altre parole, il regolatore 40 di Bode determina il valore Put^* obiettivo della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro necessario perché il valore Pos effettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico coincida con il valore Pos^* obiettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico.

Infine, l'unità 17 di controllo implementa un controllore 41 atto a generare il valore I^* obiettivo della corrente circolante nell'azionatore elettrico (non illustrato in dettaglio) dell'elettrovalvola 25; in particolare, l'azionatore elettrico dell'elettrovalvola 25 implementa un controllo in retroazione sulla corrente circolante attraverso l'azionatore elettrico stesso.

Il controllore 41 riceve in ingresso il valore Put^* obiettivo della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro, il valore Err dell'errore sulla posizione dell'attuatore 15 idraulico, il valore Vel^* obiettivo della velocità dell'attuatore 15 idraulico, il valore Put effettivo della pressione dell'olio

all'interno della camera 28 di lavoro misurato dal sensore 35, il valore P_p effettivo della pressione dell'olio all'interno del accumulatore 23 idraulico misurato dal sensore 34, ed il valore P_t effettivo della pressione dell'olio all'interno del serbatoio 19 (valore non rilevato da un sensore, ma considerato sostanzialmente costante e pari alla pressione atmosferica). E' importante osservare che il valore P_p effettivo della pressione dell'olio rappresenta il valore della pressione dell'olio che viene alimentato alla camera 28 di lavoro, mentre il valore P_t della pressione dell'olio rappresenta il valore della pressione dell'olio che viene scaricato dalla camera 28 di lavoro.

Da quanto sopra esposto risulta chiaro che per il controllo della posizione dell'attuatore 15 idraulico (ossia della frizione 7), cioè per il controllo del valore P_{os} effettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico, vengono utilizzati tre anelli di controllo in retroazione. Un primo anello di controllo in retroazione è gestito dal regolatore 40 di Bode, utilizza come variabile retroazionata il valore P_{os} effettivo della posizione dell'attuatore 15 idraulico e fornisce in uscita il valore P_{ut}^* obiettivo della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro. Un

secondo anello di controllo in retroazione è gestito dal controllore 41, utilizza come variabile retroazionata il valore P_{ut} effettivo della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro e fornisce in uscita il valore I^* obiettivo della corrente circolante nell'azionatore elettrico dell'elettrovalvola 25. Un terzo anello di controllo in retroazione è gestito dall'azionatore della elettrovalvola 25 ed utilizza come variabile retroazionata la misura della corrente circolante attraverso l'azionatore.

Prove sperimentali hanno evidenziato che grazie alla presenza del sensore 35 atto a rilevare il valore P_{ut} effettivo della pressione dell'olio all'interno della camera 28 di lavoro, l'unità 17 di controllo è in grado di assicurare un controllo ottimale della posizione della frizione 7 in tutte le condizioni di funzionamento.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



R I V E N D I C A Z I O N I

1) Metodo per il controllo di una frizione (7) servoassistita mediante un attuatore (15) idraulico comprendente una camera (28) di lavoro, la quale è atta a venire riempita con un fluido ed è accoppiata ad una elettrovalvola (25) per venire collegata selettivamente con un serbatoio (19) di scarico del fluido o con un serbatoio (23) di carico del fluido in pressione; il metodo prevedendo di generare un valore (Pos*) obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, di misurare un valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, e di calcolare un segnale (I*) di comando per l'elettrovalvola (25) utilizzando un controllo in retroazione sulla posizione dell'attuatore (15) idraulico; il metodo essendo caratterizzato dal fatto di generare un valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro, di stimare un valore (Put) effettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro, e di calcolare il segnale (I*) di controllo utilizzando sia un controllo in retroazione sulla posizione dell'attuatore (15) idraulico, sia un controllo in retroazione sulla pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro.

2) Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui il

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

valore (Put) effettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro viene stimato mediante una misura di pressione all'interno della camera (28) di lavoro.

3) Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui il valore (Put) effettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro viene stimato mediante una misura di pressione all'interno di un condotto (27), il quale è disposto tra la camera (28) di lavoro e l'elettrovalvola (25) ed è permanentemente collegato con la camera (28) di lavoro stessa.

4) Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui la misura di pressione viene effettuata mediante un sensore (35) disposto all'interno del condotto (27) in stretta prossimità con la camera (28) di lavoro.

5) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui il valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro viene generato in funzione del valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico e del valore (Pos*) obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico.

6) Metodo secondo la rivendicazione 5, in cui viene calcolato un valore (P1) di previsione, il quale rappresenta una previsione del valore futuro della

pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro; il valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro venendo generato in funzione del valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, del valore (Pos*) obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, e del valore (P1) di previsione.

7) Metodo secondo la rivendicazione 6, in cui viene generato un valore (Vel*) obiettivo della velocità dell'attuatore (15) idraulico, ed un valore (Acc*) obiettivo della accelerazione della frizione; il valore (P1) di previsione venendo generato in funzione del valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, del valore (Vel*) obiettivo della velocità, e del valore (Acc*) obiettivo della accelerazione.

8) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui viene generato un valore (Vel*) obiettivo della velocità dell'attuatore (15) idraulico, viene stimato un valore (Pt) effettivo della pressione del fluido nel serbatoio (19) di scarico, e viene misurato un valore (Pp) effettivo della pressione del fluido nel serbatoio (23) di carico; il segnale (I*) di controllo venendo calcolato in funzione del valore (Put) effettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28)

di lavoro, del valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro, della differenza tra il valore (Pos*) obiettivo ed il valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, del valore (Vel*) obiettivo della velocità, del valore (Pt) effettivo della pressione del fluido nel serbatoio (19) di scarico, e del valore (Pp) effettivo della pressione del fluido nel serbatoio (23) di carico.

9) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8 in cui il segnale (I*) di controllo rappresenta un valore obiettivo della corrente circolante in un azionatore elettrico dell'elettrovalvola (25); l'azionatore elettrico dell'elettrovalvola (25) implementando un controllo in retroazione sulla corrente circolante attraverso l'azionatore elettrico stesso.

10) Unità (17) di controllo per il controllo di una frizione (7) servoassistita mediante un attuatore (15) idraulico comprendente una camera (28) di lavoro, la quale è atta a venire riempita con un fluido ed è accoppiata ad una elettrovalvola (25) per venire collegata selettivamente con un serbatoio (19) di scarico del fluido o con un serbatoio (23) di carico del fluido in pressione; l'unità (17) di controllo comprendendo un generatore (37) dei riferimenti

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



generare un valore (Pos^*) obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, un primo sensore (36) per misurare un valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico, ed un controllore (41) per calcolare un segnale (I^*) di comando per l'elettrovalvola (25) utilizzando un controllo in retroazione sulla posizione dell'attuatore (15) idraulico; l'unità (17) di controllo essendo caratterizzata dal fatto di comprendere un secondo sensore (35) per stimare un valore (Put) effettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro, ed un regolatore (40) per generare un valore (Put^*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro; il controllore (41) essendo atto a calcolare il segnale (I^*) di controllo utilizzando sia un controllo in retroazione sulla posizione dell'attuatore (15) idraulico sia un controllo in retroazione sulla pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro.

11) Unità (17) di controllo secondo la rivendicazione 10, in cui è previsto un condotto (27), il quale è disposto tra la camera (28) di lavoro e l'elettrovalvola (25), è permanentemente collegato con la camera (28) di lavoro, ed alloggia il secondo sensore (35) in stretta prossimità con la camera (28) di lavoro

stessa.

12) Unità (17) di controllo secondo la rivendicazione 11, in cui il condotto (27) è composto da una porzione (31) flessibile, la quale collega l'elettrovalvola (25) con un blocchetto (32) di collegamento solidale ad una campana (8) della frizione (7), e da una porzione (33) rigida, la quale collega il blocchetto (32) di collegamento con la camera (28) di lavoro.

13) Unità (17) di controllo secondo una delle rivendicazioni da 10 a 12, in cui il regolatore (40) è atto a generare il valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro in funzione del valore (Pos) effettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico e del valore (Pos*) obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico.

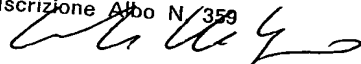
14) Unità (17) di controllo secondo una delle rivendicazioni da 10 a 13, e comprendente un blocco (38) di calcolo atto a calcolare un valore (P1) di previsione, il quale rappresenta una previsione del valore futuro della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro; il regolatore (40) essendo atto a generare il valore (Put*) obiettivo della pressione del fluido all'interno della camera (28) di lavoro in funzione del valore (Pos) effettivo della posizione

dell'attuatore (15) idraulico, del valore (Pos*)
obiettivo della posizione dell'attuatore (15) idraulico,
e del valore (P1) di previsione.

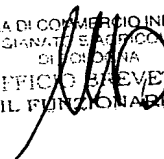
p.i. FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO

Iscrizione Albo N. 359

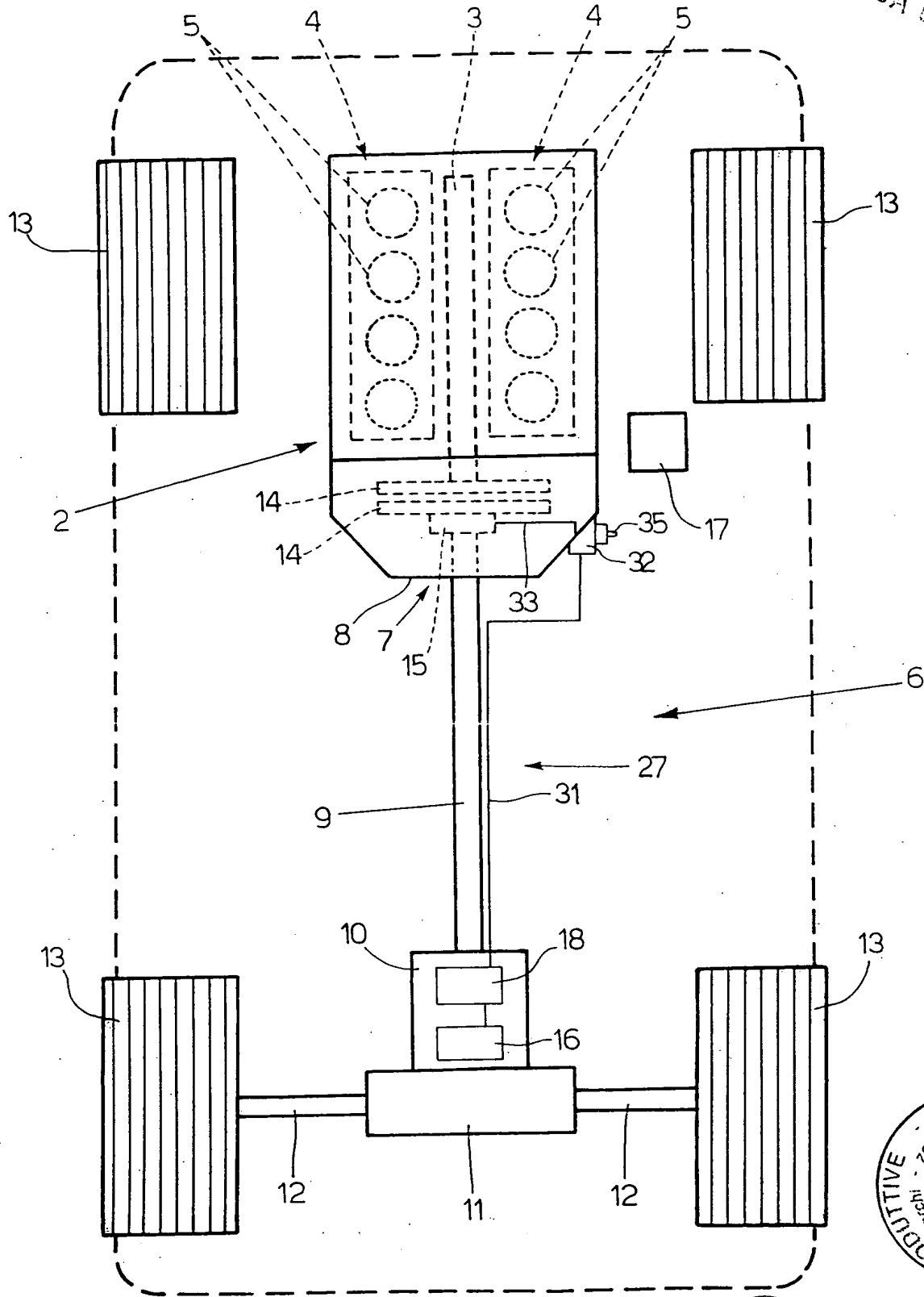


CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI MODENA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

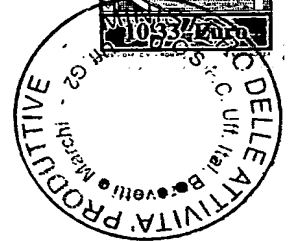


MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

202003A 000002



MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



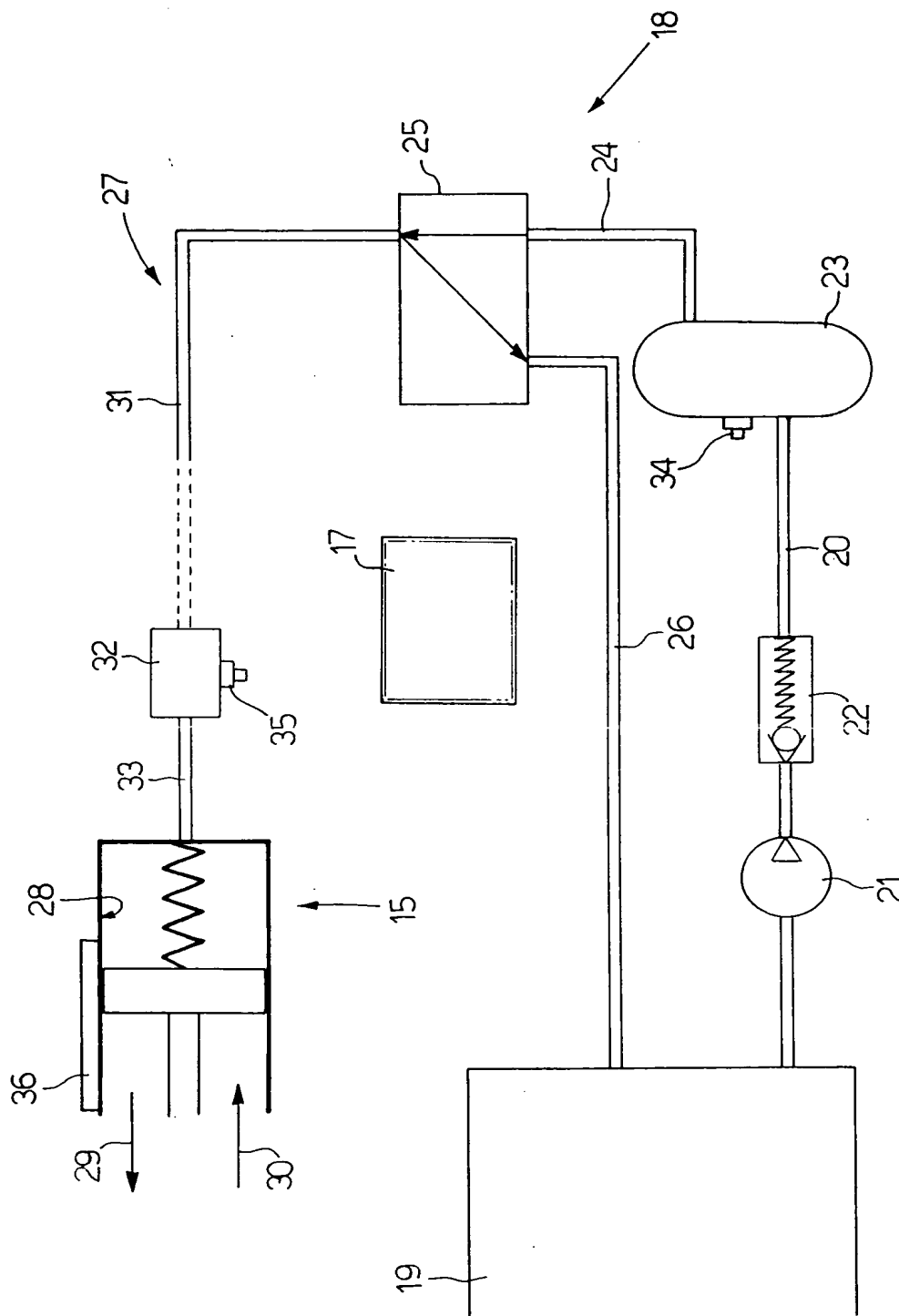
CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

Fig.1

p.i.FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

BC2003A 000002



MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359



p.i.FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO
Iscrizione Albo N. 359

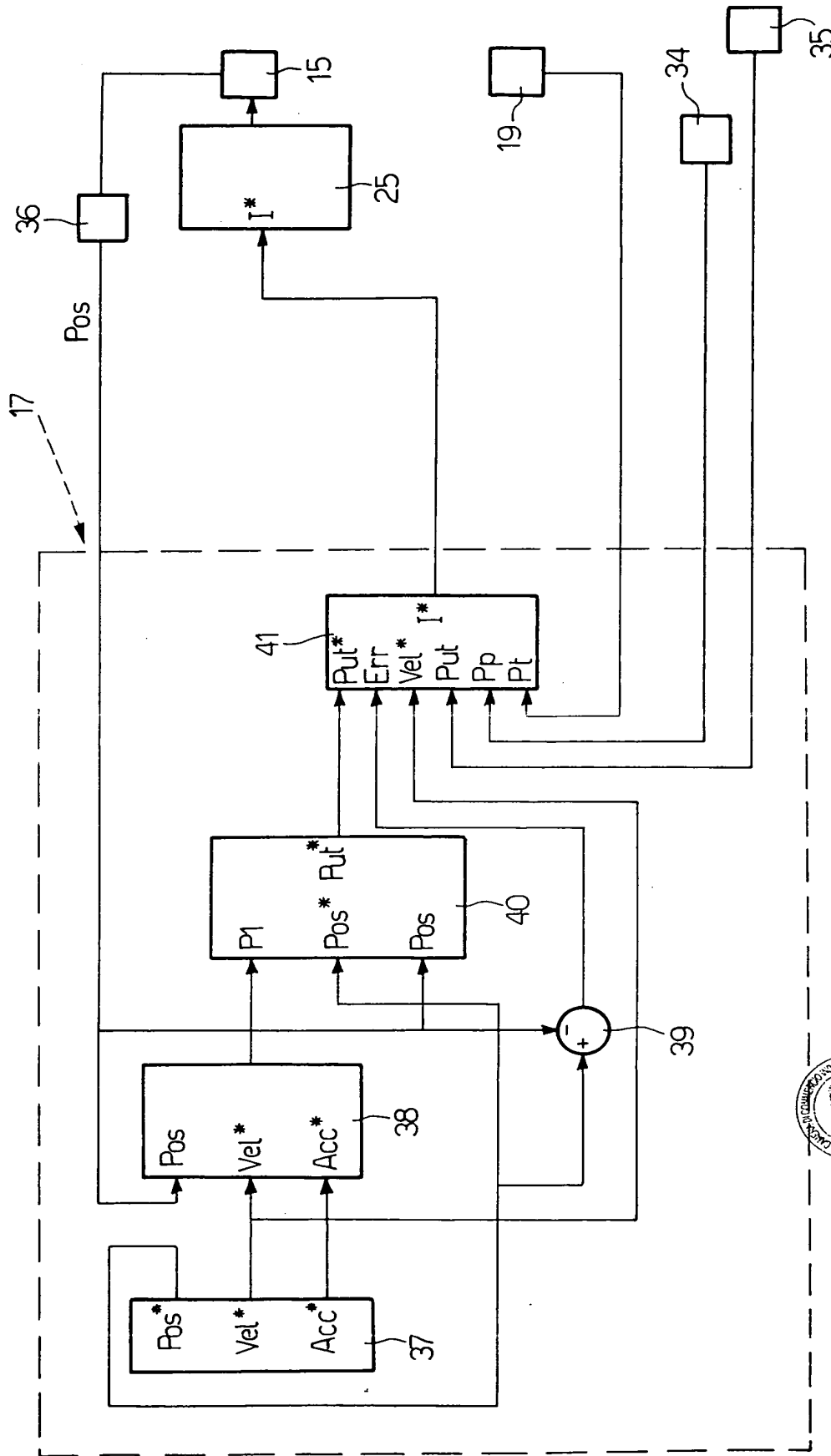


Fig.3



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO